

# BEST AVAILABLE COPY

## (54) MICROCOMPUTER DEVICE INCORPORATING EPROM

(11) 3-78195 (A) (43) 3.4.1991 (19) JP

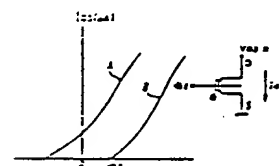
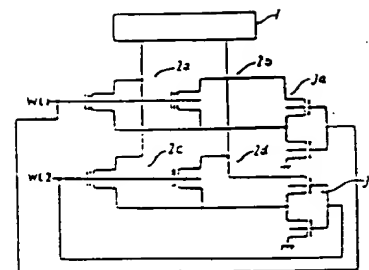
(21) Appl. No. 64-215250 (22) 21.8.1989

(71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) MITSUMASA HIGUCHI

(51) Int. Cl. G11C16/06

**PURPOSE:** To perform the low voltage operation of a microcomputer incorporating a read-only memory (EPROM) by enabling an operation to be performed even under a low voltage by attaching a control circuit.

**CONSTITUTION:** The EPROMs 2a-2d in the microcomputer incorporating the EPROM are comprised of a readout circuit 1 which reads out data in the EPROM and transfers it to the microcomputer, the EPROM 2 whose threshold voltage is lowered to enable the low voltage operation to be performed, and an inverter 3 to be attached to perform the normal readout of a ROM even when the threshold voltage is lowered. Thereby, the readout of the EPROM 2 can be performed under the low voltage by lowering the threshold voltage of the EPROM 2, and furthermore, the low voltage operation of the microcomputer incorporating the EPROM can be performed by prohibiting the readout of an unselected EPROM 2 by attaching the inverter 3.



## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-78195

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)4月3日

G 11 C 16/06

7131-5B G 11 C 17/00

3 0 9 B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 EPROMを内蔵したマイクロコンピュータ装置

⑯ 特 願 平1-215250

⑰ 出 願 平1(1989)8月21日

⑱ 発 明 者 樋 口 光 誠 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社北伊丹製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

EPROMを内蔵したマイクロコンピュータ装置

## 2. 特許請求の範囲

常外線消去可能な読み出し専用メモリを内蔵したマイクロコンピュータ装置において、この読み出し専用メモリが常外線消去時には常時導通状態であることおよびその制御のための制御回路を付加することにより、低電圧でも動作可能とすることを特徴とするEPROM内蔵したマイクロコンピュータ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は電圧駆動又は低電圧動作を目的とする読み出し専用メモリ(以下EPROMと呼ぶ)内蔵したマイクロコンピュータ装置(以下マイコンと呼ぶ)に関するものである。

(従来の技術)

従来のEPROM内蔵マイコンのEPROM部の回路は第3図に示すようにEPROM部のソース側は

すべて共通にGNDにつながれており、ワード線WL1又はWL2の信号がハイレベルになったとき、EPROMのドレイン側からソース側に電流が流れるか流れないかでEPROMの内容を判断していた。

(発明が解決しようとする課題)

従来のEPROM回路は以上のように構成されていたので、低電圧で動作を行うためには、EPROM2が導通開始するゲート電圧(以下スレッショールド電圧と称す)を下げなければならず、このスレッショールド電圧を下げるとEPROMのソースドレイン間耐圧が減少し、ワード線WL1又はWL2の信号にローレベル信号がはいってもEPROMが導通してしまい欠点があり、低電圧動作が困難であるという問題点があった。

本発明は上記のような問題点に鑑みてなされたもので、低電圧でも動作可能なEPROM内蔵したマイコンを得ることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明に係るEPROMを内蔵したマイコンはE

PROMのスレッシュホールド電圧を下げ、EPROMソース側にワード線WL1又はWL2のインバータ信号を入力するようにしたものである。

〔作用〕

本発明におけるEPROMを内蔵したマイコンはEPROMのゲート入力(WL1~WL2)にハイレベルが入力されると、その反転信号がEPROMソース端に入力され、EPROMが消去されている場合にはドレインソース間に電流が流れ、また、ゲート入力にローレベルが入力された場合、その反転信号がEPROMソースに入力されるため、ソースドレイン間には電流は流れない。

〔実施例〕

以下、本発明を実施例を図に基づいて説明する。

第1図は本発明の一実施例であるEPROM内蔵マイコンのEPROM部を示す回路図、第2図はそのEPROMの特性を示すグラフである。

このEPROM内蔵マイコンのEPROM部は、EPROMのデータを読み出しマイコンに伝える読み出し回路1、低電圧動作を可能とするため、スレ

の場合、EPROM2のゲート入力、ワード線WL1又はWL2のどちらか一方のみハイレベルになるよう設計されている。最初にワード線WL1にハイレベルの信号が入力された時について考える。ワード線WL1信号にハイレベルの信号が入力されると、EPROM2a、2bのゲート電圧にハイレベルが入力される。

また、EPROM2a、2bのドレイン側は読み出し回路により、ある一定の電圧が印加されている。この電圧を $V_D$ とする。

ワード線WL1信号がハイレベルなので、その信号はインバータ回路3aを経て反転され、EPROM2a、2bのソースにはローレベルが入力される。これにより、EPROM2a、2bはゲートにハイレベル、ソースにローレベル、ドレインに $V_D$ が印加され、EPROMが消去されている場合にはドレインソース間に電流が流れる。

また、書き込みがEPROM2に行われている場合にはゲート電圧がハイレベルでも、EPROM2a、2bのスレッシュホールド電圧が書き込みによ

リ下がっているためEPROM2a、2bは導通しない。

以上の場合、EPROM2a、2bのソースドレイン間に電流が流れるか流れないかで読み出し回路1はEPROM2a、2bのデータを読み出すことができる。また、ワード線WL1にハイレベルの信号がはいると、マイコンはワード線WL2にはローレベルの信号を入力して、2つのEPROM2が同時に選択されないようにする。ワード線WL2にローレベル信号が入力されると、その信号はインバータ3を介して出力は反転される。ただし、このインバータ3のPチャネルトランジスタのソース端がEPROM2のドレイン端につながれているため、インバータ3の出力は入力がローレベルの時 $V_D$ となる。

これにより、EPROM2c、2dのゲート電圧=ローレベル、ソース電圧= $V_D$ 、ドレイン電圧= $V_D$ となり、本実施例に使用しているEPROM2が、ゲート電圧が0Vで導通してもソースドレイン電圧が同じであるため電流は流れない。このため、

今回の使用するEPROMは第2図の曲線Aに示すように、EPROMのドレイン電圧( $V_{DD}$ )を一定にしたとき、従来のEPROMでは曲線Bに示すようにゲート電圧( $V_{GS}$ )がある一定のレベル(1~2V位)にならないと導通しないのに対し、ゲート電圧( $V_{GS}$ )が0Vでもソースドレイン間に電流が流れるEPROMを使用する。

このためEPROMに書き込みを行った場合に、そのスレッシュホールド電圧を下げた分だけ書き込み後のスレッシュホールド電圧も下がることになるので、使用電圧範囲に最適な条件のスレッシュホールド電圧を決定しなければならない。

本実施例はこのEPROMを使用することにより低電圧動作を可能とする。

以下、動作について説明する。

EPROM内蔵マイコンはEPROM2の読み出し

り上がっているためEPROM2a、2bは導通しない。

以下、動作について説明する。

−628−

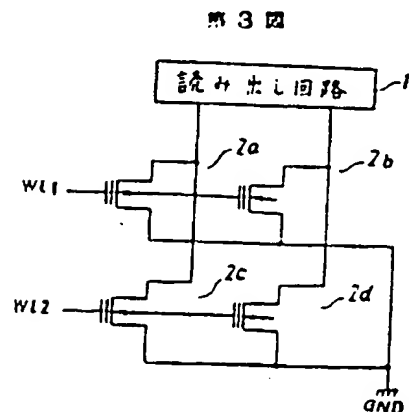
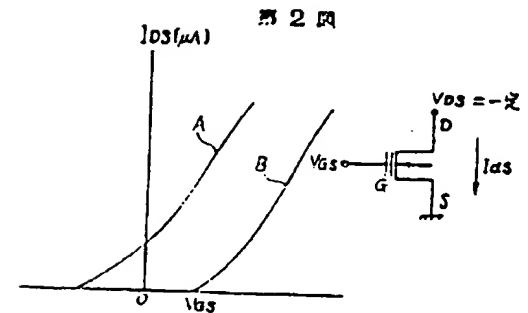
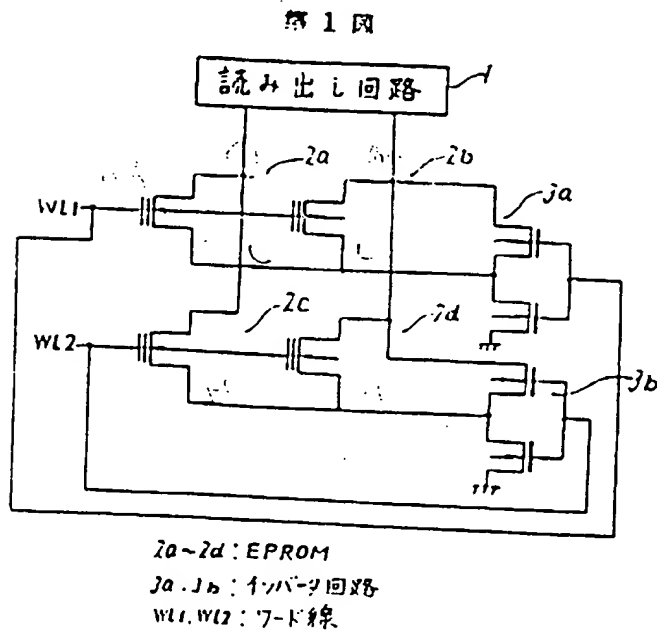
このEPROM 2c, 2d は読み出されない。次にワード線WL1がローレベル、ワード線WL2がハイレベルのときはEPROM 2c, 2d が選択され、EPROM 2c, 2d のデータが読み出される。

上記のようにEPROM 2のスレッシュホールド電圧を下げ低電圧でもEPROM 2の読み出しを可能とし、さらにインバータ3を付加することにより、非選択EPROM 2の読み出しを禁止することにより、EPROM内蔵マイコンの低電圧動作を可能とする。

#### (発明の効果)

以上のように本発明によれば、EPROM 2のスレッシュホールド電圧の低下、非選択EPROM 2の読み出し禁止回路によりEPROM内蔵マイコンの低電圧動作を可能としており、これにより電池駆動用の製品等にEPROM内蔵マイコンを直接使用することができ、工期短縮、小量生産費用の削減、使用状況(低電圧)でのマイコンのテストができる等の効果を得る。

#### 4. 図面の簡単な説明



手続補正書(自発)

平成 11 年 11 月 21 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願 1-215250号

2. 発明の名称

R P R O M を内蔵したマイクロコンピュータ装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
住 所 東京都千代田区九の内二丁目2番3号  
名 称 (601)三菱電機株式会社  
代表者 志 岐 守 哉

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区九の内二丁目2番3号  
三菱電機株式会社内  
氏 名 (7375)弁理士 大 岩 川 雄  
(連絡先03(213)34211特許部)

5. 補正の対象

明細書全文。

6. 補正の内容

(1) 明細書全文を別紙のとまり訂正する。

7. 添付書類の目録

(1) 訂正明細書(全文)

1 通

以 上



(中)

明 細 書

1. 発明の名称

R P R O M を内蔵したマイクロコンピュータ装置

2. 発明請求の簡明

従外線消去可能な読み出し専用メモリを内蔵したマイクロコンピュータ装置において、この読み出し専用メモリが従外線消去時には常時導通状態であることおよびその制御のための制御回路を付加することにより、低電圧でも動作可能とすることを特徴とする R P R O M を内蔵したマイクロコンピュータ装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は電池駆動又は低電圧動作を目的とする読み出し専用メモリ(以下 R P R O M と呼ぶ)を内蔵したマイクロコンピュータ装置(以下マイコンと呼ぶ)に関するものである。

(従来の技術)

従来の R P R O M 内蔵マイコンの R P R O M 部

の回路は第3図に示すように R P R O M 部のソース側はすべて共通に O H D につながれており、ワード線 W L 1 又は W L 2 の信号がハイレベルになったとき、R P R O M のドレイン側からソース側に電流が流れるか流れないかで R P R O M の内容を判断していた。

(発明が解決しようとする課題)

従来の R P R O M 回路は以上のように構成されていたので、低電圧で動作を行うためには、R P R O M 2 が導通開始するゲート電圧(以下スレッシユホールド電圧と称す)を下げなければならず、このスレッシユホールド電圧を下げると R P R O M のソースドレイン間耐圧が減少し、ワード線 W L 1 又は W L 2 の信号にローレベル信号がはいっても R P R O M が導通してしまふ欠点があり、低電圧動作が困難であるという問題点があつた。

本発明は上記のような問題点に鑑みてなされたもので、低電圧でも動作可能な R P R O M 内蔵したマイコンを得ることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明に係るEPROMを内蔵したマイコンはEPROMのスレッシユホールド電圧を下げ、EPROMソース側にワード線WL1又はWL2のインバータ信号を入力するようにしたものである。  
〔作用〕

本発明におけるEPROMを内蔵したマイコンはEPROMのゲート入力(WL1～WL2)にハイレベルが入力されると、その反転信号がEPROMソース側に入力され、EPROMが消去されている場合にはドレインソース間に電流が流れ、また、ゲート入力にローレベルが入力された場合、その反転信号がEPROMソースに入力されるため、ソースドレイン間には電流は流れない。  
〔実施例〕

以下、本発明を実施例を図に基づいて説明する。第1図は本発明の一実施例であるEPROM内蔵マイコンのEPROM部を示す回路図、第2図はそのEPROMの特性を示すグラフである。

このEPROM内蔵マイコンのEPROM部は、EPROMのデータを読み出しマイコンに伝え

EPROM内蔵マイコンはEPROM2の読み出しの場合、EPROM2のゲート入力、ワード線WL1又はWL2のどちらか一方のみハイレベルになるよう設計されている。最初にワード線WL1にハイレベルの信号が入力された時について考える。ワード線WL1信号にハイレベルの信号が入力されると、EPROM2a,2bのゲート電圧にハイレベルが入力される。

また、EPROM2a,2bのドレイン側は読み出し回路により、ある一定の電圧が印加されている。この電圧を $V_0$ とする。

ワード線WL1信号がハイレベルなので、その信号はインバータ回路3aを経て反転され、EPROM2a,2bのソースにはローレベルが入力される。これによりEPROM2a,2bはゲートにハイレベル、ソースにローレベル、ドレインに $V_0$ が印加され、EPROMが消去されている場合にはドレインソース間に電流が流れる。

また、書き込みがEPROM2に行われている場合にはゲート電圧がハイレベルでも、EP

ROMを読み出し回路1、低電圧動作を可能とするため、スレッシユホールド電圧を下げたEPROM2、EPROMのスレッシユホールド電圧を下げて、正常なROM読み出しを行うために付加するインバータ3より構成されている。

今回使用するEPROMは第2図の曲線Aに示すように、EPROMのドレイン電圧( $V_{DS}$ )を一定にしたとき、従来のEPROMでは曲線Bに示すようにゲート電圧( $V_{GS}$ )がある一定のレベル(1～2位)にならないと導通しないのに対し、ゲート電圧( $V_{GS}$ )が0Vでもソースドレイン間に電流が流れるEPROMを使用する。

このためEPROMに書き込みを行つた場合に、そのスレッシユホールド電圧を下げた分だけ書き込み後のスレッシユホールド電圧も下がることになるので、使用電圧範囲に最適な条件のスレッシユホールド電圧を決定しなければならない。

本実施例はこのEPROMを使用することにより低電圧動作を可能とする。

以下、動作について説明する。

M2a,2bのスレッシユホールド電圧が書き込みにより上がっているためにEPROM2a,2bは導通しない。

以上の動作によりEPROM2a,2bのソースドレイン間に電流が流れるか流れないかで読み出し回路1はEPROM2a,2bのデータを読み出すことができる。また、ワード線WL1にハイレベルの信号がはいると、マイコンはワード線WL2にはローレベルの信号を入力して、2つのEPROM2が同時に選択されないようにする。ワード線WL2にローレベル信号が入力されると、その信号はインバータ3を介して出力は反転される。ただし、このインバータ3のPチャネルトランジスタのソース側がEPROM2のドレイン側につながれているため、インバータ3の出力は入力がローレベルの時 $V_0$ となる。

これにより、EPROM2a,2bのゲート電圧＝ローレベル、ソース電圧＝ $V_0$ 、ドレイン電圧＝ $V_0$ となり、本実施例に使用しているEPROM2が、ゲート電圧が0Vで導通してもソースドレイン

電圧が同じであるため電流は流れない。このため、このEPROM 2c, 2dは読み出されない。次にワード線WL1がローレベル、ワード線WL2がハイレベルのときはEPROM 2c, 2dが選択され、EPROM 2c, 2dのデータが読み出される。

上記のようにEPROM 2のスレッシユールド電圧を下げ低電圧でもEPROM 2の読み出しを可能とし、さらにインバータ3を付加することにより、非選択EPROM 2の読み出しを禁止することにより、EPROM内蔵マイコンの低電圧動作を可能とする。

#### (発明の効果)

以上のように本発明によれば、EPROM 2のスレッシユールド電圧の低下、非選択EPROM 2の読み出し禁止回路によりEPROM内蔵マイコンの低電圧動作を可能としており、これにより電放駆動用の製品等にEPROM内蔵マイコンを直接使用することができ、工期短縮、小費生産費用の削減、実使用状況(低電圧)でのマイコンのテストができる等の効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例であるEPROMを内蔵するマイコンのEPROMの回路図、第2図は本発明および従来共通のEPROMの基本特性グラフ、第3図は従来のEPROM内蔵マイコンのEPROMの回路図である。

図において、1は読み出し回路、2a~2dはEPROM、3a, 3bはインバータ回路を示す。

なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**